

Fire-resistant glazing and method of making same

Patent number: DE3530968
Publication date: 1987-03-12
Inventor: ORTMANNS GUENTER DR (DE); HASSIEPEN MICHAEL DR (DE)
Applicant: VER GLASWERKE GMBH (DE)
Classification:
- international: E06B5/16; E06B3/66; C03C27/12
- european: C23F11/18; E06B5/16B
Application number: DE19853530968 19850830
Priority number(s): DE19853530968 19850830

Also published as:

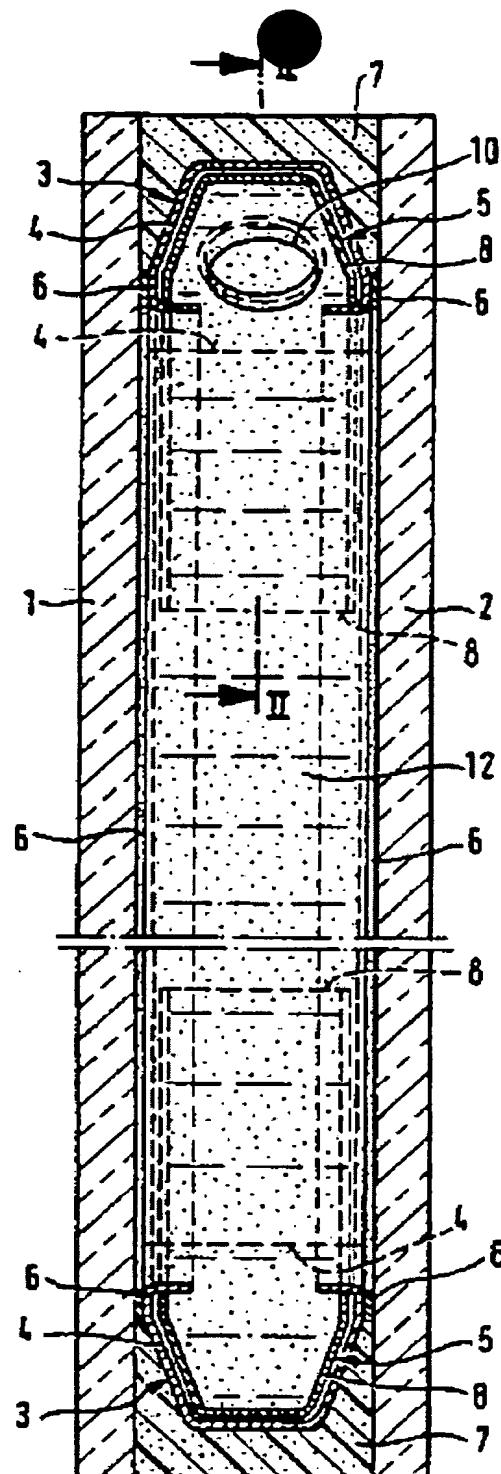
- EP0214056 (A2)
- US4830913 (A1)
- JP62091446 (A)
- EP0214056 (A3)
- EP0214056 (B1)

[more >>](#)[Report a data error here](#)

Abstract not available for DE3530968

Abstract of corresponding document: **US4830913**

A fire resistant glazing comprising at least two parallel glass sheets, frame means for separating each of said sheets one from another by a predetermined distance and defining an intermediate space therebetween which is sealed at the periphery of the glass sheets and a hydrogel substantially filling said intermediate space, said hydrogel comprising about 70-90% by weight of water, about 10-30% by weight of a water soluble salt and, as an additive, from about 0.2 to about 2.0% by weight, in relation to the amount of water soluble salt, of a water soluble anticorrosive compound. The anticorrosive compound may be an alkali phosphate, an alkali tungstate or an alkali molybdate.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(9) BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES

PATENTAMT

Offenlegungsschrift

(11) DE 35 30 968 A 1

(5) Int. Cl. 4:

E 06 B 5/16

E 06 B 3/68

C 03 C 27/12

DE 35 30 968 A 1

Behördenzentrum

(71) Anmelder:

VEGLA Vereinigte Glaswerke GmbH, 5100 Aachen,
DE

(74) Vertreter:

Biermann, W., Dr.-Ing., Pat.-Ass., 5100 Aachen

(72) Erfinder:

Ortmanns, Günter, Dr.; Hasslepen, Michael, Dr., 5100
Aachen, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

(54) Feuerwiderstandsfähige Verglasung

Bei einer feuerwiderstandsfähigen Verglasung aus zwei durch einen metallischen Rahmen auf Abstand gehaltenen Glasscheiben ist der Zwischenraum am Rand abgedichtet und mit einem salzhaltigen Hydrogel gefüllt. Die wässrige Phase des Hydrogels besteht aus etwa 70 bis 90% Wasser und etwa 10 bis 30% eines wasserlöslichen Salzes. Dem Hydrogel ist zur Verhinderung der Korrosion des metallischen Abstandsrahmens eine wasserlösliche Korrosionssubstanz vorzugsweise in einer Menge von 0,2 bis 2 Gewichts-%, bezogen auf das Gewicht des wasserlöslichen Salzes, zugesetzt. Als Korrosionsschutzsubstanz dient ein Alkali-phosphat, ein Alkaliwolframat oder ein Alkalimolybdat.

DE 35 30 968 A 1

1 Patentansprüche

1. Feuerwiderstandsfähige Verglasung aus zwei durch einen metallischen Rahmen auf Abstand gehaltenen Glasscheiben, deren Zwischenraum am Rand abgedichtet und mit einem salzhaltigen Hydrogel gefüllt ist, wobei die wässrige Phase des Hydrogels aus etwa 70 bis 90% Wasser und 10 bis 30% eines wasserlöslichen Salzes besteht, dadurch gekennzeichnet, daß das salzhaltige Hydrogel einen Zusatz einer wasserlöslichen Korrosionsschutzsubstanz enthält.
2. Feuerwiderstandsfähige Verglasung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Korrosionsschutzsubstanz aus einem Alkaliphosphat, einem Alkaliwolframat oder einem Alkalimolybdat besteht.
3. Feuerwiderstandsfähige Verglasung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Korrosionsschutzsubstanz aus Natriumpyrophosphat ($\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7 \cdot 10 \text{ H}_2\text{O}$), Natriumhydrogenphosphat ($\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12 \text{ H}_2\text{O}$) oder Trimatriumphosphat (Na_3PO_4), jeweils allein oder in Mischung miteinander, besteht.
4. Feuerwiderstandsfähige Verglasung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Korrosionsschutzsubstanz in einer Menge von 0,2 bis 2 Gew.-% bezogen auf die Menge des wasserlöslichen Salzes zugesetzt wird.
5. Feuerwiderstandsfähige Verglasung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das die Korrosionsschutzsubstanz enthaltene salzhaltige Hydrogel als wasserlösliches Salz im wesentlichen NaCl , CaCl_2 oder MgCl_2 , jeweils allein oder in Mischung miteinander, als gebildende in wässriger Lösung polymerisierbare Stoffe Acrylsäurederivate wie Acrylamid und N-Methyloacrylamid, und als Beschleunigerkomponente in dem Katalysatorsystem für die Polymerisation des Gelbildners Diäthylaminopropylnitril (DEAPN) oder Triäthanolamin in Glykol (TEAG) enthält.
6. Feuerwiderstandsfähige Verglasung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das salzhaltige Hydrogel ein Vernetzungsmittel wie NN'-Methylenbisacrylamid (MBA) enthält.

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine feuerwiderstandsfähige Verglasung aus zwei durch einen metallischen Rahmen auf Abstand gehaltenen Glasscheiben, deren Zwischenraum am Rand abgedichtet und mit einem salzhaltigen Hydrogel gefüllt ist, wobei die wässrige Phase des Hydrogels etwa 70 bis 90% Wasser und etwa 10 bis 30% eines wasserlöslichen Salzes enthält.

Feuerwiderstandsfähige Verglasungen dieser Art sind aus der DE-PS 27 13 849 bekannt. Die feuerhemmende Wirkung solcher Verglasungen im Brandfall beruht darauf, daß zunächst erhebliche Energiemengen der auftreffenden Hitze für die Verdampfung des Wassers absorbiert werden, und daß sich nach dem Verdampfen des Wassers aus dem Salz ein schaumartiger Hitzeschild gebildet hat. Während der Verdampfung des Wassers erhöht sich die Temperatur der Verglasung auf der der Hitzeinwirkung abgewandten Oberfläche nur unwesentlich und bleibt weit unterhalb des nach der DIN 4102 zulässigen Wertes von 140 K über der Ausgangstemperatur. Sobald sich während bzw. nach der

Verdampfung des Wassers der schaumartige Hitzeschild gebildet hat, übernimmt dieser im weiteren Verlauf die Hitzeisolation und verhindert insbesondere den Durchtritt der Hitzestrahlung durch die Verglasung. Je nach Dicke der Gelschicht lassen sich auf diese Weise Brandschutzgläser herstellen, die den Feuerwiderstandsklassen F 30 oder F 60 nach DIN 4102, Teil 2, entsprechen; Verglasungen dieser Art aus drei Glasscheiben entsprechen bei geeigneter Dicke der Schichten der Feuerwiderstandsklasse F 90.

Um einen wirksamen Hitzeschild zu bilden, muß eine hinreichend große Menge an Salz in der Gelschicht enthalten sein, damit ein zusammenhängendes Schaumgebilde von ausreichender Festigkeit entsteht. Das Salz muß folglich eine entsprechend hohe Löschlichkeit im Wasser besitzen, und die Salzlösung soll ebenso wie die gebildende Polymerstruktur ohne Trübung und Pärung, das heißt klar durchsichtig sein. Außerdem sollen die Salze eine möglichst stark gefrierpunktneriedrigende Wirkung haben. Die unter diesen Bedingungen für den praktischen Einsatz besonders geeigneten Salze, nämlich Natriumchlorid, Calciumchlorid, Magnesiumchlorid o. ä. Salze üben jedoch eine stark aggressive und korrodierende Wirkung auf das Metall des Abstandsrahmens aus. Selbst bei Verwendung von korrosionsbeständigen Stählen oder anderen Metallen wie Nickel oder Chrom können bei Zusammentreffen ungünstiger Bedingungen Korrosionen an den Abstandsrahmen auftreten. Die Korrosionsprodukte können sich in dem Gel auflösen und zu lokalen Verfärbungen und/oder Eintrübungen der Gelschicht führen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine feuerwiderstandsfähige Glasscheibe der eingangs genannten Art dahingehend weiterzuentwickeln, daß die Gefahr von durch Korrosion an dem metallischen Abstandsrahmen bedingten Störungen, Verfärbungen oder Eintrübungen des Gels vermieden werden.

Diese Aufgabe wird erfundengemäß dadurch gelöst, daß das salzhaltige Hydrogel einen Zusatz einer wasserlöslichen Korrosionsschutzsubstanz enthält.

Bei dem erfundengemäßen Brandschutzglas wird im Gegensatz zu den an sich üblichen Maßnahmen zur Korrosionsverhinderung, nämlich der Auswahl korrosionsfester Werkstoffe oder der Beschichtung der korrodierenden Werkstoffe mit geeigneten Überzügen, das Korrosionsschutzmittel unmittelbar dem die Korrosion hervorruhenden aggressiven Medien zugesetzt. Dadurch wird erreicht, daß alle Teile des Abstandsrahmens, die mit der aggressiven Salzlösung in Kontakt kommen, zwangsläufig in gleicher Weise auch mit dem Korrosionsschutzmittel in Berührung kommen. Die Folgen von korrodierenden Einwirkungen des aggressiven Gels, die einerseits durch die aggressive Salzlösung, andererseits aber auch durch die für den Ablauf der Polymerisation notwendigen Zusätze zu der gebildenden Lösung, insbesondere durch das stark oxidierend wirkende Katalysatorsystem, zur Einleitung des Polymerisationsvorgangs zur Gelbildung, nach dem Einfüllen der salzhaltigen Lösung in den Scheibenzwischenraum hervorgerufen werden, lassen sich durch den erfundengemäßen Zusatz eines geeigneten Korrosionsschutzmittels vollständig vermeiden.

Da die korrodierend wirkende Gel-Füllung des Hitzeschutzglases eine komplexe Zusammensetzung aufweist, nämlich neben einer hohen Salzkonzentration auch noch ein Polymersystem und zusätzlich ein Katalysatorsystem enthält, war nicht vorauszusehen, daß unter diesen ungewöhnlichen Bedingungen die Zugabe von

3 Korrosionsschutzsubstanzen ohne Störung des Gesamtsystems und ohne nachteilige Beeinflussung anderer Eigenschaften der Gel-Füllung zu dem gewünschten Erfolg führt. Die Gel-Schicht muß nämlich insbesondere klar durchsichtig und farblos bleiben, und der Reaktionsablauf der Polymerisationsreaktion darf durch die Zugabe der Korrosionsschutzsubstanz nicht beeinträchtigt werden.

Als wasserlösliche Korrosionsschutzsubstanzen haben sich für den vorliegenden Zweck Alkaliphosphate, Alkaliwolframate und Alkalimolybdate als geeignet erwiesen. Insbesondere haben sich verschiedene Natriumphosphate, wie Natriumpyrosulfat ($\text{Na}_2\text{P}_2\text{O}_7 \cdot 10 \text{ H}_2\text{O}$), Natriumhydrogenphosphat ($\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12 \text{ H}_2\text{O}$) und Trinatrium-Phosphat (Na_3PO_4) für den erfundungsge-mäßen Zweck bewährt. Die Verbindungen können entweder für sich allein oder als Mischung mehrerer dieser Verbindungen eingesetzt werden.

Nachfolgend werden einige Ausführungsbeispiele für die Herstellung von Brandschutzgläsern gemäß der Er-findung wiedergegeben.

Von den Zeichnungen zeigt

Fig. 1 eine mit einem Hydrogel gefüllte Brandschutz-verglasung in einer Schnittdarstellung, und

Fig. 2 einen Schnitt entlang der Linie II-II in Fig. 1.

Zwei vorgespannte Silikatglasscheiben 1, 2 sind über einen metallischen Abstandrahmen 3 miteinander ver-bunden. Der Abstandrahmen 3 ist zusammengesetzt aus geraden Abschnitten 4 eines im Querschnitt etwa U-förmigen Metallprofils, wobei die geraden Profilab-schnitte 4 durch Einstektwinkel 5 miteinander verbun-den sind. Der aus den Profilabschnitten 4 und den Ein-steckwinkel 5 bestehende Abstandrahmen 3 ist über Klebeschichten 6 mit den beiden Glasscheiben 1, 2 ver-klebt. Der außerhalb des Abstandrahmens 3 zwischen diesem und den Randbereichen der Glasscheiben 7 verbleibende Hohrraum ist mit einer Klebedichtmasse 8 ausgefüllt.

Die Einstektwinkel 5 weisen zwischen den beiden Einstektschenkeln 8 einen zu diesen um jeweils 45 Grad abgebogenen Verbindungsabschnitt 9 auf. Dieser Ver-bindungsabschnitt 9 ist mit einer Öffnung 10 versehen. Die Öffnung 10 dient zum Einfüllen der die Gelzwischen-schicht 12 bildenden Flüssigkeit bzw. zum Entlüften des Scheibenzwischenraums während des Einfüll-vorgangs.

Die Profilabschnitte 4 und die Einstektwinkel 5 beste-hen aus korrosionsbeständigem Stahlblech mit bei-spielsweise 18% Chrom, 12% Nickel und 2,25% Molybdän. Obwohl die Profilabschnitte 4 und die Einstektwinkel 5 aus korrosionsbeständigem Stahl bestehen, kann es trotzdem gelegentlich zu Korrosionserscheinungen kommen, und zwar insbesondere an rauen Schnittstellen der Profilabschnitte oder an den stark verformten Bereichen der Einstektwinkel.

Bei der Herstellung des Brandschutzglases wird zu-nächst durch Zusammenstecken der Profilabschnitte 4 und der Eckwinkel 5 der Abstandrahmen 3 hergestellt. Auf den Abstandrahmen 3 werden sodann die Klebe-schichten 6 aufgetragen. Der so beschichtete Abstands-rahmen wird mit den beiden Glasscheiben 1, 2 verklebt. Anschließend wird der von den Glasscheiben und dem Abstandrahmen gebildete Zwischenraum durch Einfüllen einer polymerisierbaren Lösung durch die Öff-nung 10 vollständig gefüllt. Zur Gelbildung bzw. Poly-merisation der Lösung dienen wasserlösliche Monome-re, beispielsweise auf der Basis von Acrylsäurederiva-ten, die in der wässrigen Lösung polymerisieren. Da-

Polymerisation wird eingeleitet durch Zusatz eines Ka-talysatorsystems aus einer Katalysatorkomponente, bei-spielsweise einem Peroxid, und einer Beschleuniger-komponente, beispielsweise Diethylaminopropionitril (DEAPN) oder Triäthanolamin in Glykol (TEAG). Ge-gebenenfalls kann ein weiteres Vernetzungsmittel wie z. B. NN'-Methylenbisacrylamid (MBA) zugesetzt wer-den. Sobald die eingefüllte Lösung zu einem Hydrogel auspolymerisiert ist, werden die Öffnungen 10 ver-schlossen und der Hohrraum außerhalb des Abstands-rahmen durch die aushärtende Klebedichtmasse 7 ge-füllt.

10 Nachfolgend werden einige Ausführungsbeispiele für die chemische Zusammensetzung der die Gelschicht 12 bildenden Lösung wiedergegeben.

Beispiel 1

20 600 g Wasser
200 g $\text{MgCl}_2 \cdot 6 \text{ H}_2\text{O}$
40 g Acrylamid
40 g N-Methylenolacrylamid
2 g Diethylaminopropionitril (DEAPN)
0,05 g NN'-Methylenbisacrylamid (MBA)
2 g Na_2WO_4

werden miteinander vermischt und die Lösung entgast. Der pH-Wert der Lösung wird auf 8,5 bis 9,0 eingestellt. Danach werden 13 g einer 5%-igen Ammoniumpersul-fatiösung zugesetzt und verrührt. Die erhaltende Lö-sung wird in den Zwischenraum der vorbereiteten Dop-pelglasscheibe eingefüllt. Nach 30 Minuten ist die Lö-sung vollständig zu dem Hydrogel polymerisiert.

30 35 Die fertigen Brandschutzgläser zeigen auch unter verschärften Versuchsbedingungen keinerlei Korro-sionserscheinungen.

Beispiel 2

40 820 g Wasser
180 g NaCl
7 g Harnstoff
45 g Acrylamid
45 g N-Methylenolacrylamid
1,5 Triäthanolamin (TEAG)
0,04 g NN'-Methylenbisacrylamid (MBA)
1 g Na_2PO_4

50 55 werden miteinander vermischt und die erhaltene Lö-sung wird entgast. Der pH-Wert der Lösung wird auf 8,5 bis 9,0 eingestellt. Anschließend werden 15 g einer 5%-igen Ammoniumpersulfatlösung zugesetzt und ver-rührt. Die so erhaltene Lösung wird in den Scheibenzwischenraum eingefüllt. Nach 20 Minuten ist die Lösung vollständig zu dem Hydrogel polymerisiert.

55 60 Die fertigen Brandschutzgläser zeigen nach Langzeit-versuchen unter verschärften Versuchsbedingungen keinerlei Korrosionserscheinungen.

Beispiel 3

60 65 590 g Wasser
300 g $\text{CaCl}_2 \cdot 2 \text{ H}_2\text{O}$
5 g Harnstoff
150 g ROCAGIL 1295 der Firma Rhone Poulenc
1 g Triäthanolamin (TEAG)
0,05 g NN'-Methylenbisacrylamid (MBA)
1 g Na_2WO_4
1 g Na_2MoO_4

werden miteinander vermischt und die Lösung entgast.

Nach Einstellung des pH-Wertes auf 8,5 bis 9,0 werden 12 g einer 2,5%-igen Peroxodisulfatlösung ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_8$) zugesetzt und verrührt. Die so erhaltene Lösung wird in den Zwischenraum der vorbereiteten Doppelglasscheibe eingefüllt. Die Zeit bis zur vollständigen Polymerisation zu dem Hydrogel beträgt ca. 40 Minuten.

Die fertigen Brandschutzgläser zeigen auch unter verschärften Bedingungen keinerlei Korrosionserscheinungen.

10

Beispiel 4

Es wird eine zu einem Hydrogel polymerisierbare Lösung aus folgenden Komponenten hergestellt:

750 g Wasser	15
150 g NaCl	
7,5 g Harnstoff	
35 g Acrylamid	
35 g N-Methylacrylamid	
2 g Triethanolamin (TEAG)	20
0,04 g N,N'-Methylenbisacrylamid (MBA)	
0,75 g Na_2PO_4	
0,75 g $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12 \text{H}_2\text{O}$	

werden miteinander vermischt und die erhaltene Lösung wird entgast. Der pH-Wert der Lösung wird auf 8,5 bis 9,0 eingestellt. Danach werden 20 g einer 2,5%-igen wässrigen $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_8$ -Lösung zugesetzt. Nach Umrühren der Lösung wird sie in den Scheibenzwischenraum eingefüllt. Nach 20 Minuten ist die Lösung vollständig zu dem Hydrogel auspolymerisiert.

Korrosionsprüfungen an der fertigen Brandschutzscheibe unter erhöhten Temperaturen zeigen keinerlei Korrosionserscheinungen.

30

Beispiel 5

35

750 g Wasser	
160 g NaCl	
180 g ROCAGIL 1295 der Fa. Rhone Poulen	
1,5 g Diethylaminopropionitril (DEAPN)	40
0,06 g N,N'-Methylenbisacrylamid (MBA)	
2 g Na_2HPO_4	

werden miteinander vermischt und die erhaltene Lösung wird entgast. Der pH-Wert der Lösung wird auf 8,5 bis 9,0 eingestellt. Anschließend werden 25 g einer 2,5%-igen Ammoniumpersulfatlösung zugesetzt und verrührt. Die so erhaltene Lösung wird in den Scheibenzwischenraum eingefüllt. Nach 25 Minuten ist die Lösung vollständig zu dem Hydrogel polymerisiert.

Die fertigen Brandschutzgläser zeigen nach Langzeitversuchen unter verschärften Bedingungen keinerlei Korrosionserscheinungen.

55

60

65

- Leeresite -

07-09-

3530968

Nummer:
Int. C.
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

35 30 968
E 06 B 5/18
30. August 1985
12. März 1987

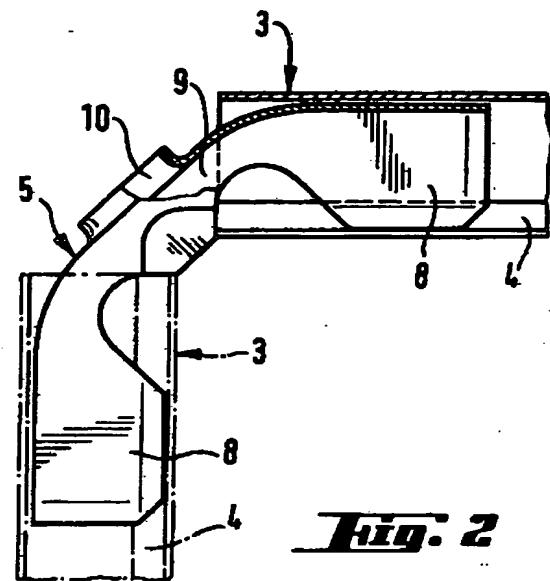
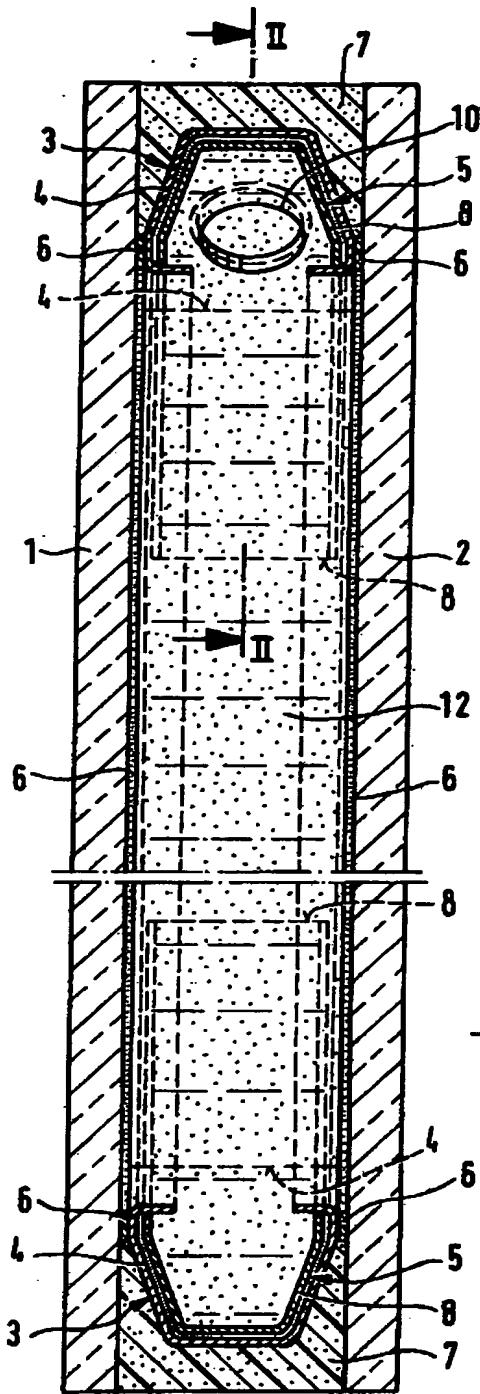


Fig. 2

Fig. 1